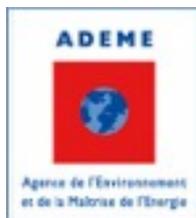




La chaleur solaire collective
performante et durable

Réussir son projet en solaire thermique collectif

Sylvain Roland
Chargé de missions
ENERPLAN



5 mai 2015



La chaleur solaire collective
performante et durable

Les outils et guides SOCOL pour réussir son projet en solaire thermique collectif

Pessac – 5 mai 2015



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

L'initiative SOCOL :

La chaleur collective performante et durable



- **SOCOL pour « solaire collectif »**
 - Initiative ENERPLAN engagée en 2009
 - Avec le soutien de l'ADEME, et de GrDF depuis 2013



- **Les acteurs de la filière mobilisés**
 - Près d'un millier de membres début 2015
 - Experts du ST collectif et maîtres d'ouvrage



- **Développer la chaleur solaire collective**
 - Diffuser les bonnes pratiques
 - Donner les clefs pour réussir son projet en solaire thermique collectif

Le plan de filière SOCOL :

Axes de mise en œuvre

- **Technique**
 - Groupe de travail avec les acteurs professionnels
 - Développement et élaboration de nouveaux outils

- **Communication**
 - Accélérer la diffusion des outils SOCOL
 - Assurer la visibilité des actions structurantes

- **Régional**
 - Proximité avec les acteurs terrain
 - Encourager les maîtres d'ouvrage à la réalisation de projets ST

Une installation bien conçue, mise en œuvre, réceptionnée, réglée et exploitée, produira durablement de la chaleur solaire économique

Les guides et outils SOCOL à la disposition des professionnels

- **Evaluation du projet**
 - Pré-programmation
 - Programmation
- **Réalisation de l'installation**
 - Conception
 - Mise en œuvre
- **Vie de l'ouvrage**
 - Suivi
 - Maintenance
- **Fluidité du projet entre les différents acteurs**
 - La démarche de commissionnement

Les guides et outils SOCOL pour l'évaluation du projet

- **Pré-programmation**
 - Pourquoi réaliser un projet en solaire thermique collectif ?
 - OUTISOL [en accès gratuit sur SOCOL](#)
 - Intégration architecturale
 - Opérations de référence
- **Programmation**
 - Le guide du commissionnement
 - Le financement



Les guides et outils SOCOL pour réaliser son projet

- Conception
- Mise en œuvre



© Sonnenkraft

Pour une bonne conception de l'installation

- Les qualifications professionnelles

Bureaux d'études : RGE Etudes - OPQIBI

- Qualifications OPQIBI :

- 20.09 : Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire (*encore acceptée jusqu'au 31/12/ 2015*)
- 20.14 : Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (*depuis le 01/01/2015*)
- 20.10 : Etude d'installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (*RGE jusqu'au 31/12/2015*)

Pour une bonne conception de l'installation

- **Le dimensionnement**
 - Mesures et relevés réels de consommation
 - Fiche « Ratios » SOCOL
 - Logiciel de dimensionnement SOLO : accès SOCOL

- **Les schémas de principe**
 - Schémathèque SOCOL

- **Le dimensionnement du vase d'expansion**
 - Fiche technique SOCOL




Ratios des besoins en eau chaude sanitaire pour le dimensionnement des installations en solaire thermique collectif

1. Objectifs de cette fiche

Les professionnels impliqués au sein de SOCOL se sont concertés afin de proposer ici des ratios correspondant à des besoins réalistes en eau chaude sanitaire en fonction du type d'application concernée. Ces ratios sont élaborés sur la base de nombreux audits, mesures et études réalisés dans toute la France sur des installations en solaire thermique collectif. L'objectif principal du document est de mettre à disposition de la filière de ratios permettant de dimensionner au plus juste une installation solaire thermique performante, en évitant au maximum les risques de surdimensionnement.

Les ratios pour le dimensionnement solaire seront différents des valeurs prises pour un dimensionnement d'un dispositif conventionnel de production d'ECS.

Ces ratios de base seront prochainement complétés par un outil de dimensionnement prévu disponible sur le site SOCOL.

2. Ratios de dimensionnement conseillés

Ces ratios constituent une valeur prudente pour un dimensionnement correct.

Logement : 30 litres par personne et par jour à 60°C

Donnée équivalente à 54 litres par personne et par jour à 40°C pour une température d'eau froide à 15°.

Type de logement (Ratio d'occupation (personne/logement))	T1	T2	T3	T4	T5 et plus
	1,2	1,4	2	2,6	3

* valeurs basées sur les données INSEE 2008

Variations saisonnnières	Année	Janv.- Mai	Jun	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.- Déc.
	Coefficient multiplicateur	1,1	0,85	0,75	0,75	0,9	1,05	1,1

(valeurs de variations moyennes, à affiner suivant le type de logement)

www.solaire-collectif.fr Date d'édition : juin 2014



Maison de retraite : 15 litres par lit et par jour à 80°C



Hôpital : 25 litres par lit et par jour à 80°C



Nombre d'étoiles	Eco	1 & 2	3 & 4	5 & plus
Litres / chambre à 80°C				
	30	45	80	80



Restauration : 3 litres par couvert et par jour à 80°C



Camping : 12 litres par personne et par jour à 60°C

3. Précautions d'utilisation de ces ratios

- **préambule** à tout projet d'installation solaire thermique : dans un souci de **sobriété énergétique**, objectif de **diminution** des volumes d'**eau chaude sanitaire** concernés – prévoir des équipements permettant d'en réduire la consommation (réducteurs de pressions, limiteurs de débits).
- **appel** : l'apport solaire constitue le **préchauffage** de l'eau chaude sanitaire : il existe toujours un **système d'appoint** permettant d'atteindre la consigne (confort et sécurité) pour l'usage. En l'absence de mesure précise, le dimensionnement de l'apport solaire sera toujours basé sur la **fourchette basse des besoins** en ECS, et celui du système d'appoint sur les besoins en pointe. Il ne faut pas surélever la température de l'appoint afin de ne pas pénaliser l'apport solaire.
- **calorifugeage** essentiel de **tout le dispositif** de production, de stockage et de distribution.
- ratios basés sur des besoins à 60°C et issus de la synthèse des fourchettes basses en besoins ECS constatés sur toute la France – à recouler sur une base de besoins à 40°C et à adapter en fonction de la localisation géographique spécifique au projet.
- ratios constituant des valeurs indicatives **par défaut** : à affiner lorsqu'une connaissance plus précise de l'application (neuf / ancien ...) est disponible.
- **campagnes de mesures**, pertinentes (si possible) voire **obligatoires** (Fonds Chaleur ADEME 2014).
- ratios compatibles avec l'utilisation de logiciels de dimensionnement de type SOLU.
- vérification indispensable, lors de l'utilisation de tout logiciel de dimensionnement : attention à la valeur maximum du taux de **couverture moyen mensuel** obtenu pour la **période estivale**. Toujours utiliser la **variation saisonnière de température d'eau chaude sanitaire** dans le logiciel.
- cas des applications (prêches, gymnases...), au taux d'occupation estival très réduit voire nul : réflexion indispensable sur la pertinence (ou non) de l'usage du solaire et nécessité de s'orienter vers des **technologies spécifiques** (type auto-vidéable) pour se prémunir des risques de surchauffe.
- pour plus d'information sur les différents types d'installation en solaire thermique collectif et leur usage en fonction des applications consulter la **bibliothèque de schémas SOCOL**, sur www.solaire-collectif.fr

4. Contacts

Entités ayant contribué à réaliser la synthèse sur les ratios : ADEME, ALLIANCE SOLEIL, BELENOS, CARDONNEL Ingénierie, COSTIC, ENERPLAN, ICO, ERA, INES, TECSOL.
 Pour plus d'information sur la constitution de ces ratios, contacter SOCOL - <http://www.solaire-collectif.fr/contact.php>

Le choix de la technologie : simplicité = fiabilité

Les 6 schémas SOCOL retenus par le Fonds Chaleur

- **Le CESC**
 - 1 ballon, échangeur immergé
 - Plusieurs ballons, échangeur immergé
 - Plusieurs ballons, échangeur externe
 - Le cas de l'appoint intégré

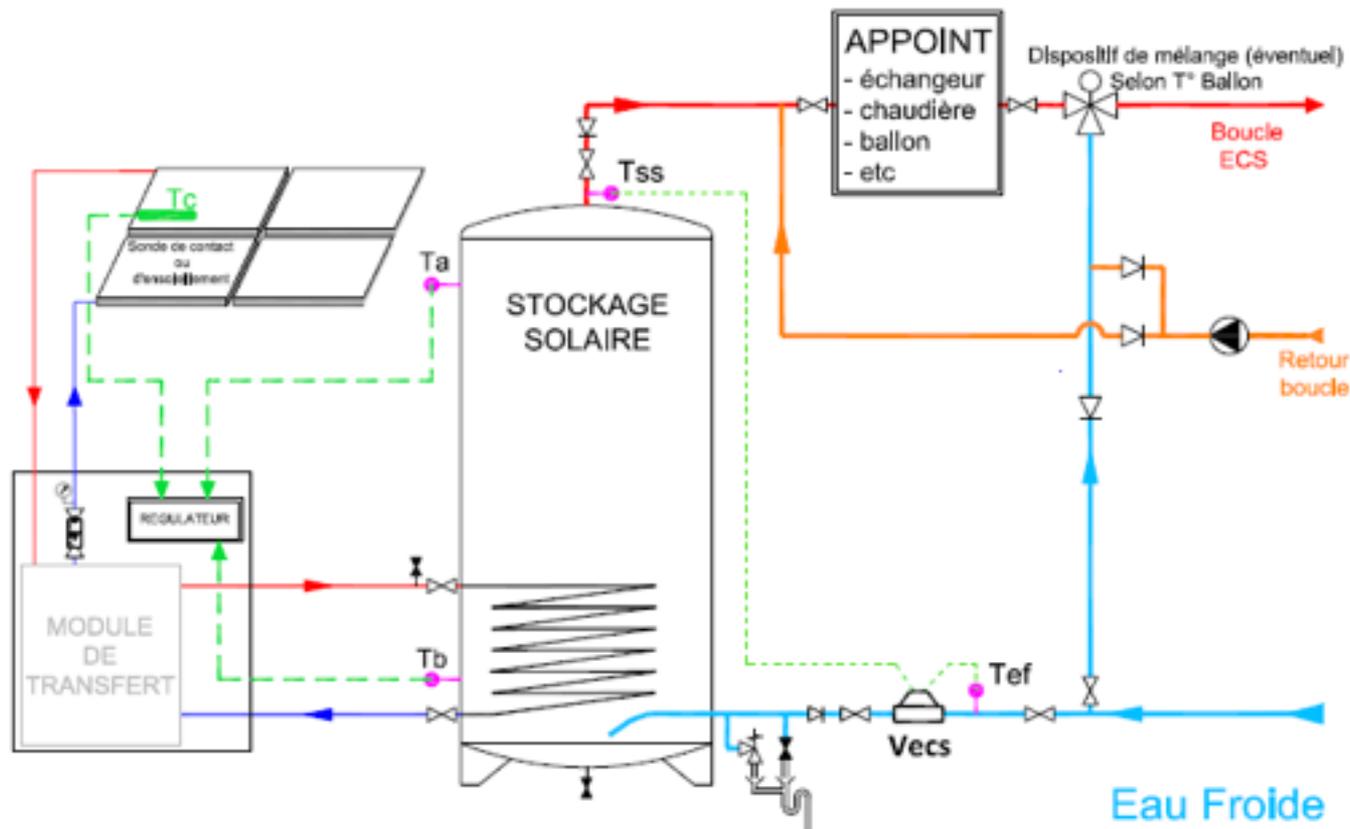
- **La variante Eau Morte (ou eau technique)**
 - Echangeur immergé
 - Echangeur externe

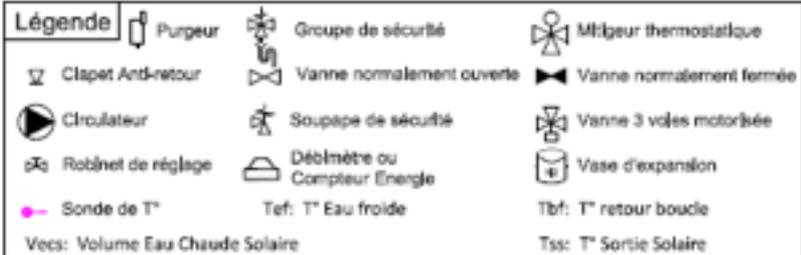
- **Technologie sous pression ou auto vidangeable**

Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Tf: T° Eau froide	
	Tss: T° retour boucle	
	Ts: T° Sortie Solaire	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	

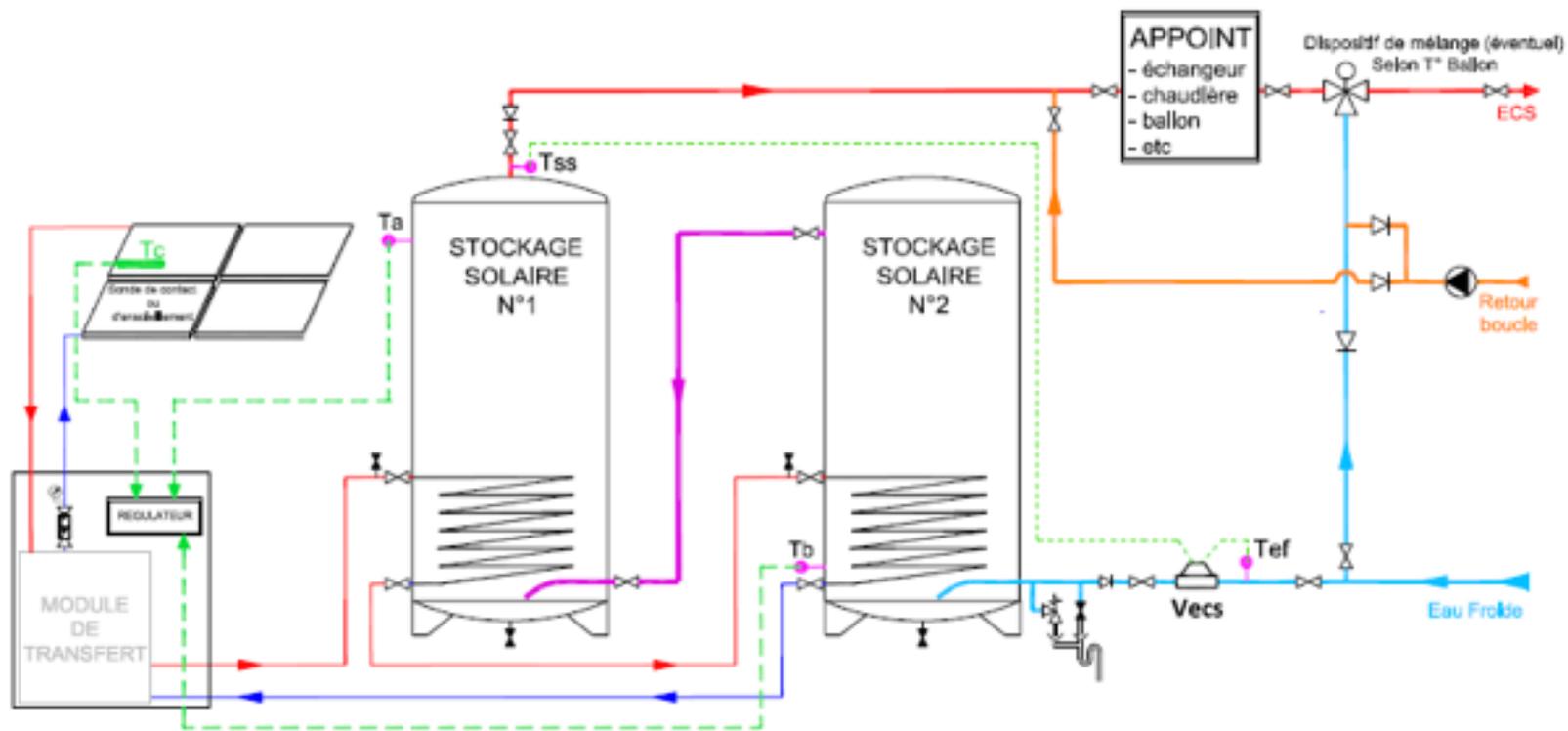
Références		Groupe de schémas		No. d'article/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	B	Date 03/02/2015	N° CECS 1

1 seul Ballon solaire - Stockage ECS (Ech Immergé)
Appoint séparé avec boucle ECS



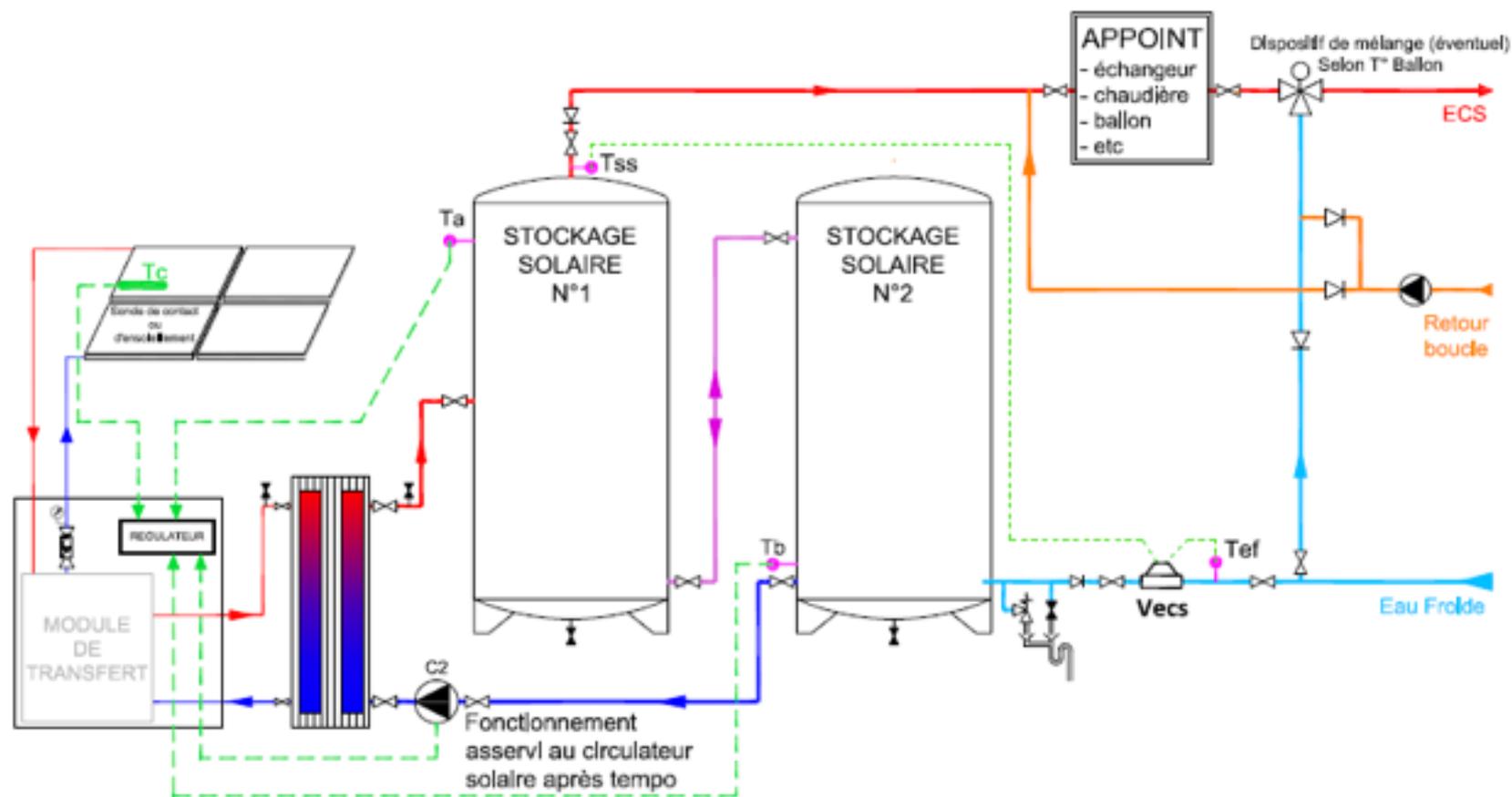


Référence		Groupe de schéma		No. d'artificiel/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	B	Date 09/03/2015	N° CECS 2
		Plusieurs ballons Ech Immégré - chargement /déchargement série avec boucle sanitaire			



Légende					
	Purgeur		Groupe de sécurité		Mitigeur thermostatique
	Clapet Anti-retour		Vanne normalement ouverte		Vanne normalement fermée
	Circulateur		Soupape de sécurité		Vanne 3 voies motorisée
	Robinet de réglage		Débitmètre ou Compteur Energie		Vase d'expansion
	Sonde de T°	Tef: T° Eau froide		Tbf: T° retour boucle	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire			Tss: T° Sortie Solaire	

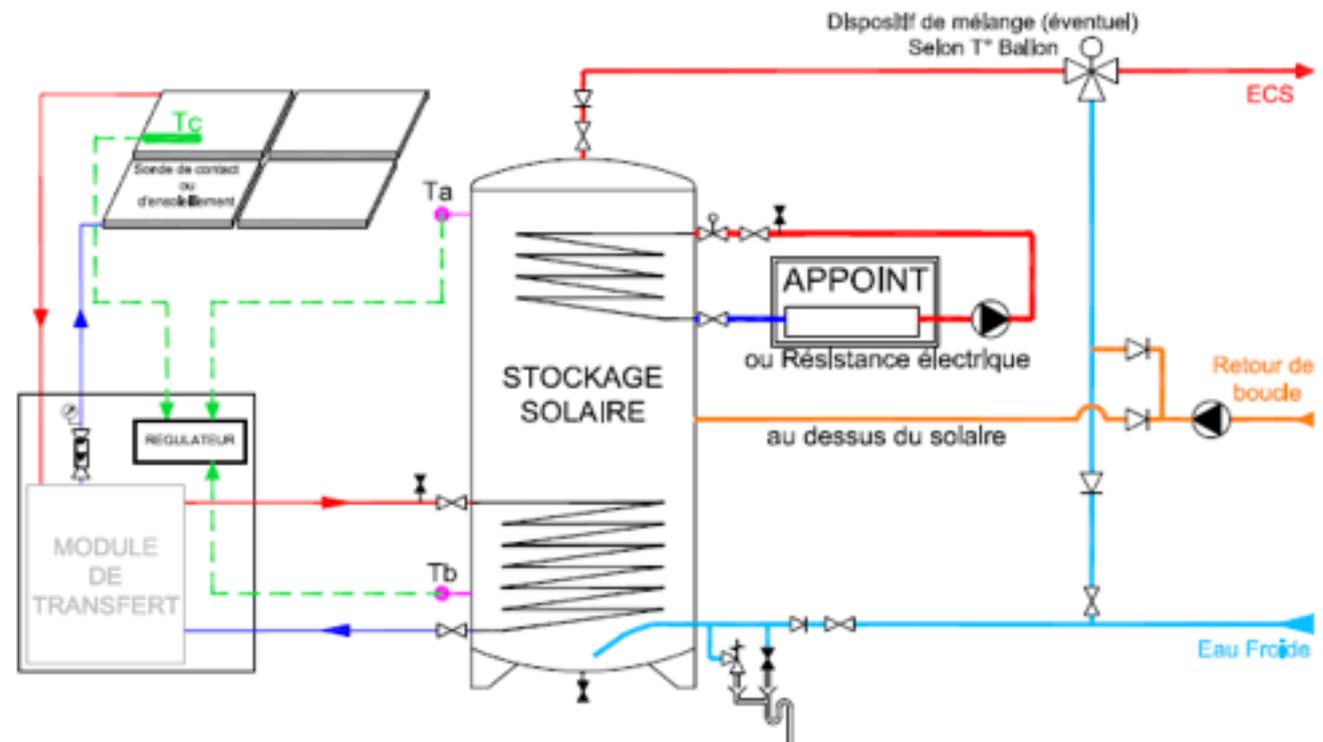
Référence		Groupe de schémas		No. d'ordre/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par PG	Approuvé par - date	B	Date 03/02/2015	N° CECS 4
		Plusieurs ballons solaires - chargement / déchargement Série Echangeur externe			



Légende

- | | | |
|--|---|---|
|  Purgeur |  Groupe de sécurité |  Mitigeur thermostatique |
|  Clapet Anti-retour |  Vanne 3 voies motorisée |  Vanne normalement ouverte |
|  Circulateur |  Soupape de sécurité |  Vanne normalement fermée |
|  Robinet de réglage |  Sonde de T° |  Vase d'expansion |

Élaboré par		Groupe de soléna		No. d'article/Référence	
Devisé par JC	Validé par FG	Approuvé par	D	Date 03/02/2015	N° CESC-03
			Stockage ECS - Appoint Intégré direct		



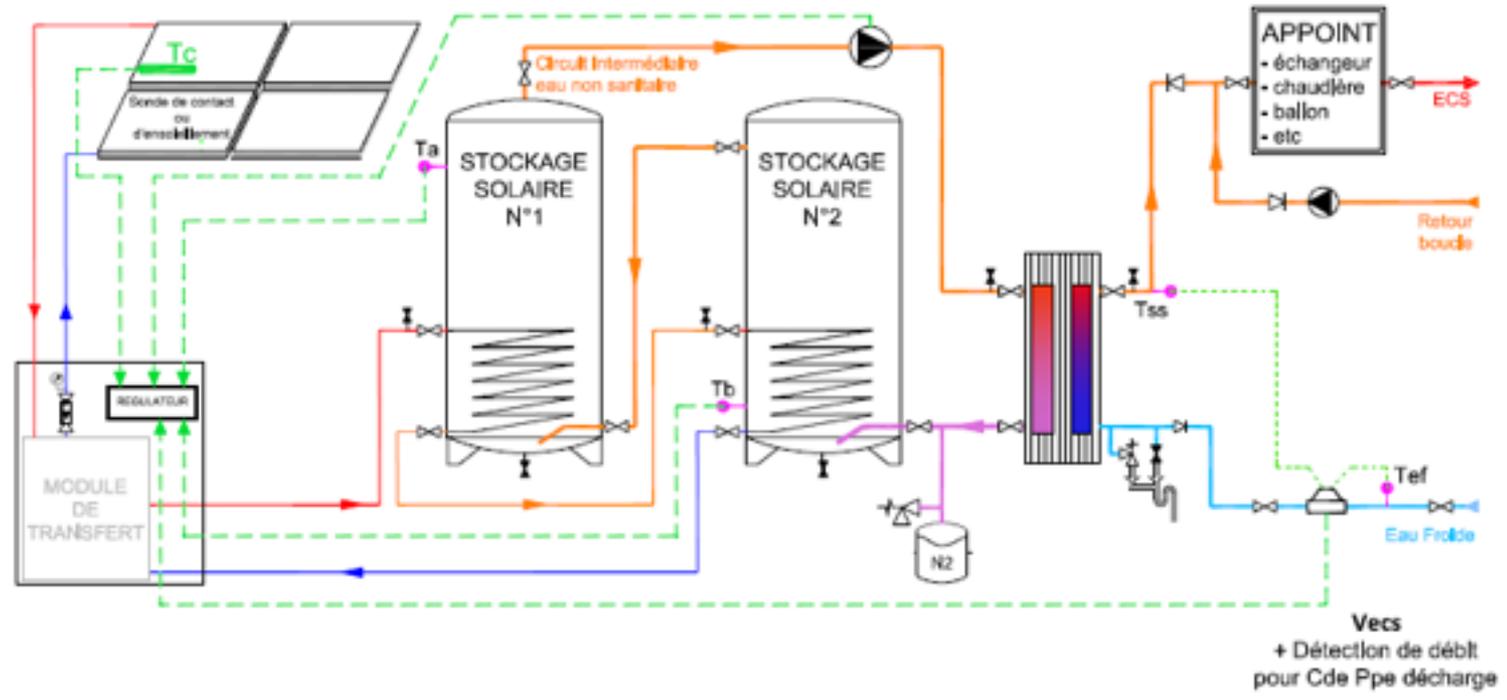
Appoint intégré - A limiter si possible

Légende	
	Purgeur
	Groupe de sécurité
	Mitigeur thermostatique
	Clapet Anti-retour
	Vanne normalement ouverte
	Vanne normalement fermée
	Circulateur
	Soupape de sécurité
	Vanne 3 voies motorisée
	Robinet de réglage
	Débitmètre ou Compteur Energie
	Vase d'expansion
	Sonde de T°
	Tef: T° Eau froide
	Tbf: T° retour boucle
	Tss: T° Sortie Solaire
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire

Référence		Groupe de schéma		No. d'articles/Éléments	
Designé par IC	Validé par PG	Approuvé par - date	C	Date 05/03/2015	N° EM1
Stockage eau morte - anti légionelle chargement / déchargement série appoint sur ECS					

Pilotage de la pompe selon options choisies:

- Débit ECS
- Ecart de T° primaire Echangeur
- Température Ta
- Etc



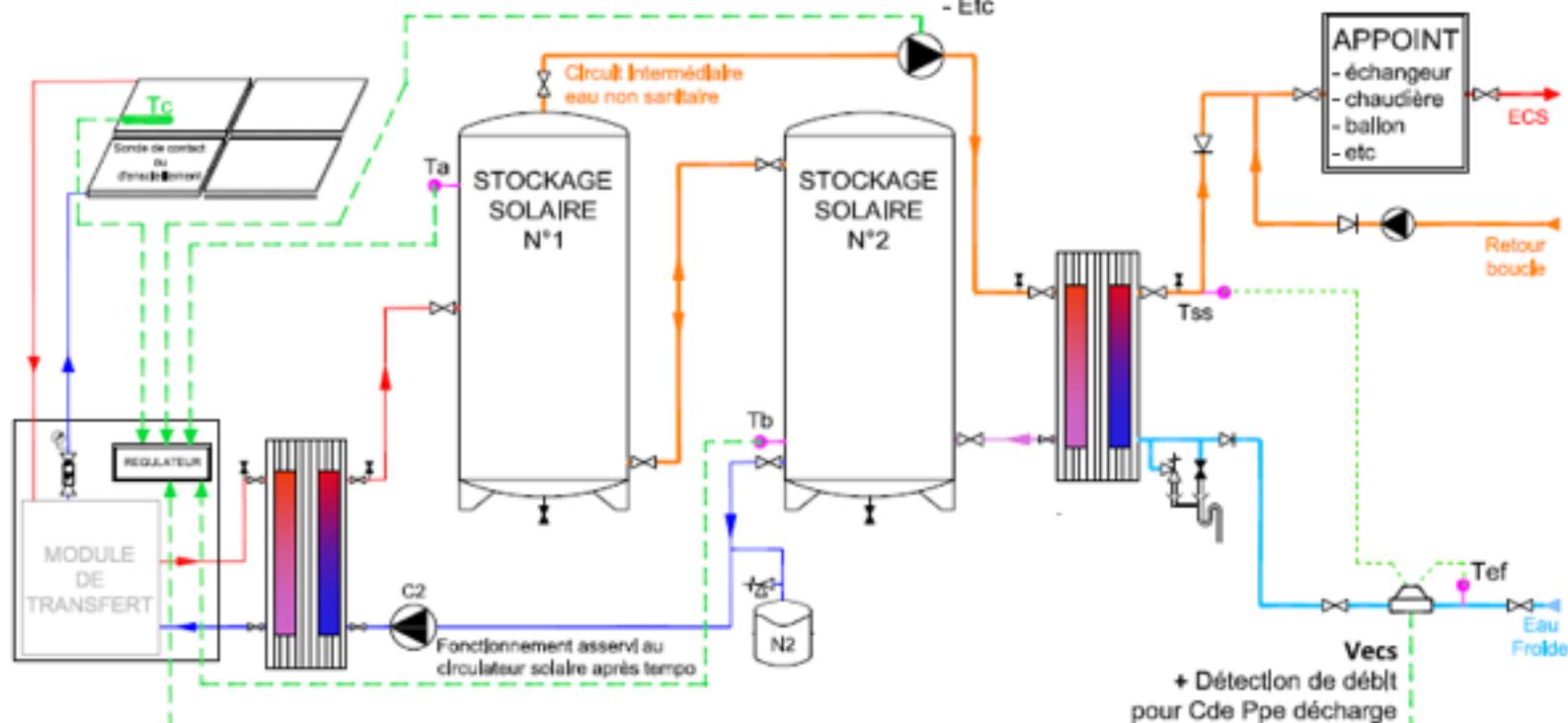
Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	
		Tbf: T° retour boucle
		Tss: T° Sortie Solaire

Référence	Groupes de schémas	N° d'articles/Références
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date
		C
		Date 05/10/2015
		N° EM2

SOCOL

Stockage eau morte - antilégionelle
chargement / déchargement série -
Ech solaire externe - appoint sur ECS

Plottage de la pompe selon options choisies: - Débit ECS
- Ecart de T° primaire Echangeur
- Température Ta
- Etc

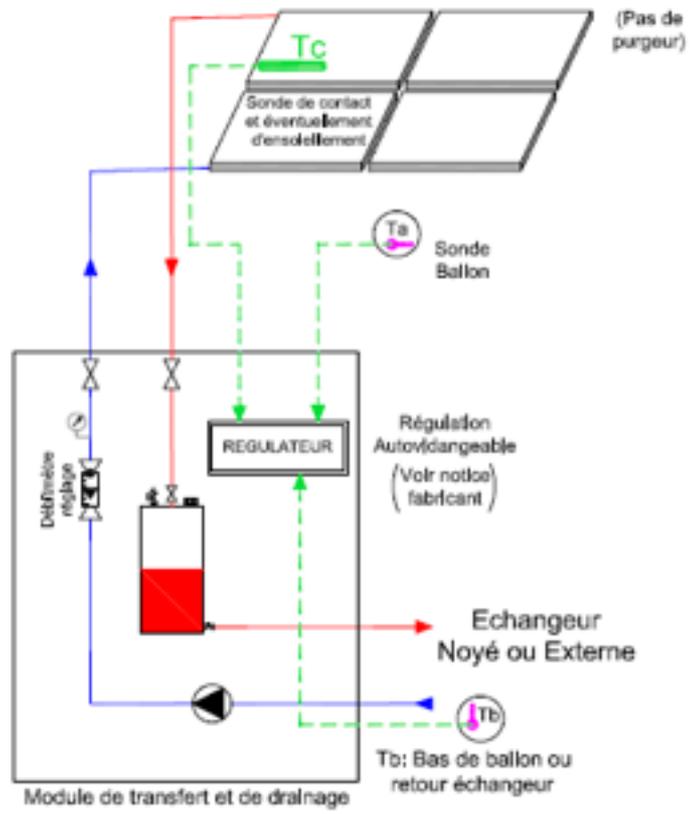


Légende

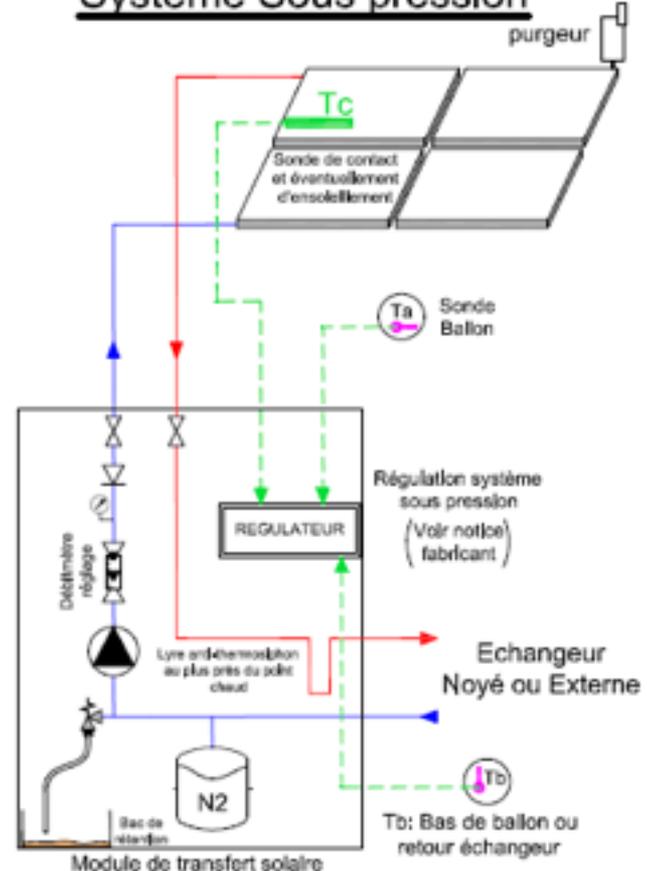
	Purgeur	
	Soupape de sécurité	
	Robinet de réglage	

Référence	Groupes de schémas	No. d'articles/révisions
Dessiné par IC	Validé par FG	Date 05/02/2015
Approuvé par - date		A
Systèmes solaires collectifs autovidangeable / sous pression		

Système Autovidangeable



Système Sous pression

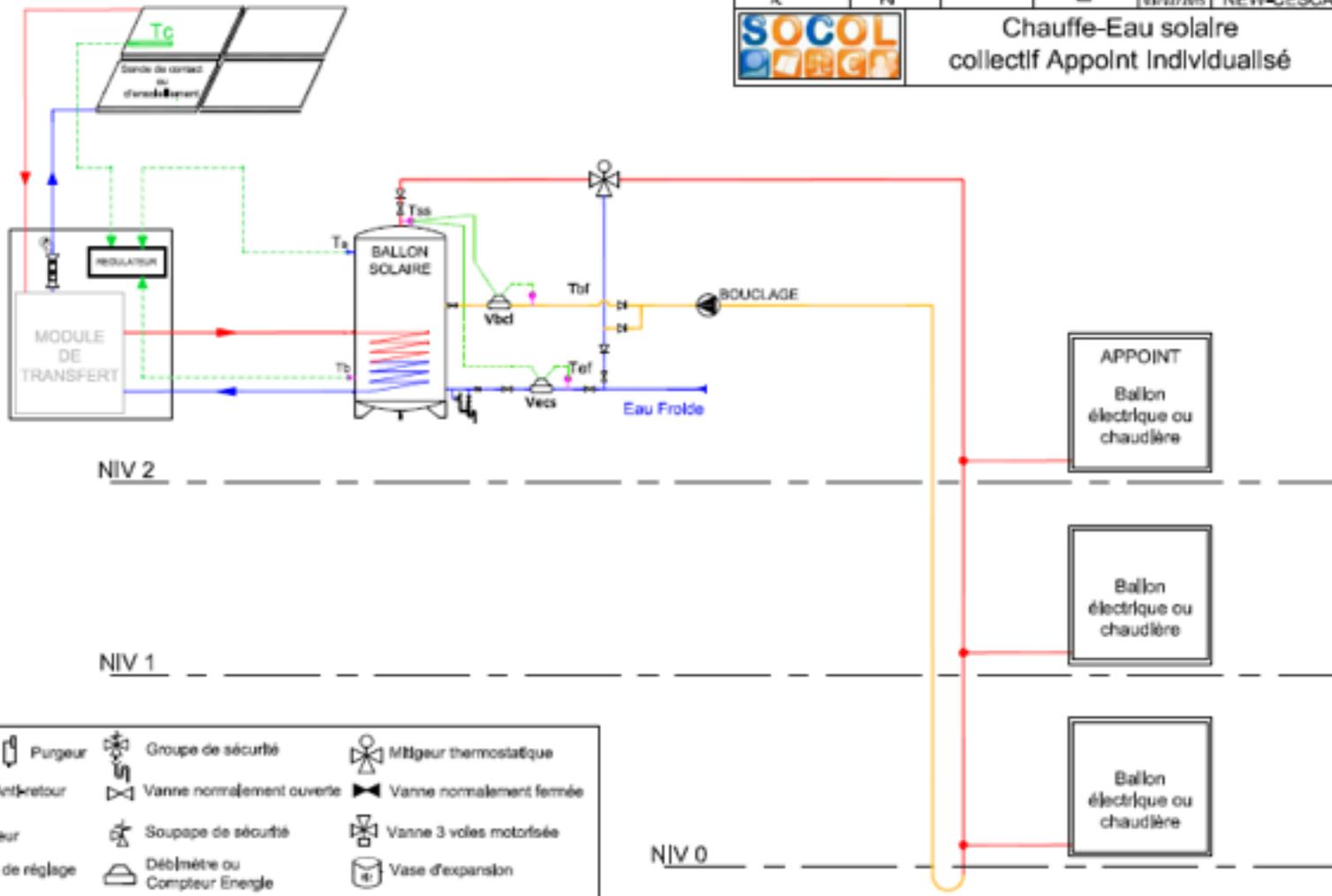


Hors Fonds Chaleur : les NTE

Nouvelles Technologies Emergentes

- Les schémas de principe à appoint spécifique
 - Chauffe-eau solaire collectif à appoint individualisé (CESCAI)
 - Chauffe-eau solaire collectif individualisé (CESCI)
- Les systèmes solaires combinés collectifs
- Les technologies « hybrides »

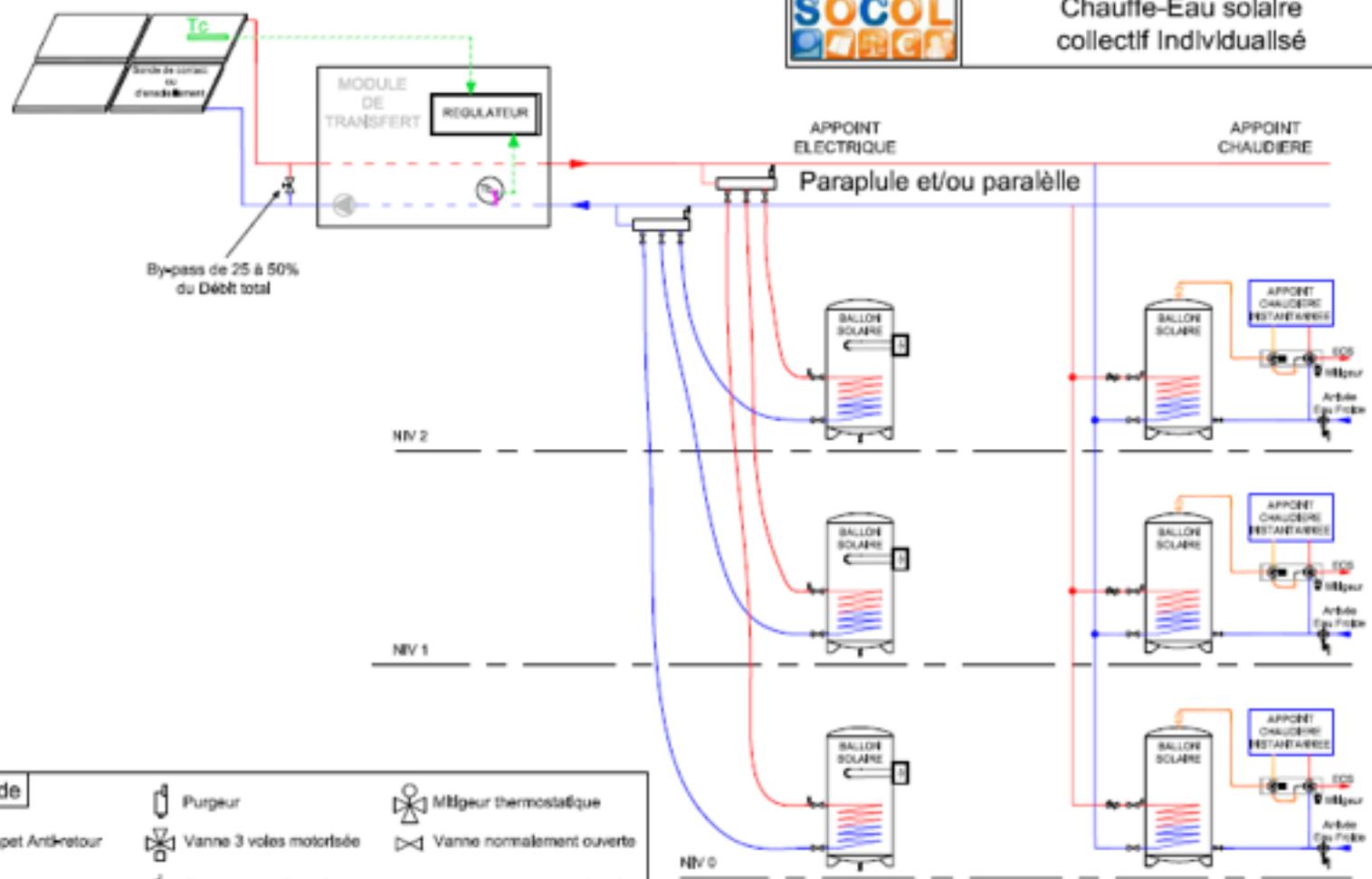
Référence	Groupe de schéma		No. d'art/de/référence	
Dessiné par IC	Vérifié par Pg	Approuvé par	E	Date 03/12/2015
		Chauffe-Eau solaire collectif Appoint Individualisé		
NEW-CESCAI				



Légende			
	Purgeur		Groupe de sécurité
	Clapet Anti-retour		Vanne normalement ouverte
	Circulateur		Vanne normalement fermée
	Robinet de réglage		Vanne 3 voies motorisée
	Sonde de T°		Vase d'expansion
	Tef: T° Eau froide		Tbf: T° retour boucle
	Tss: T° Sortie Solaire		Vecs: Volume Eau Chaude Solaire

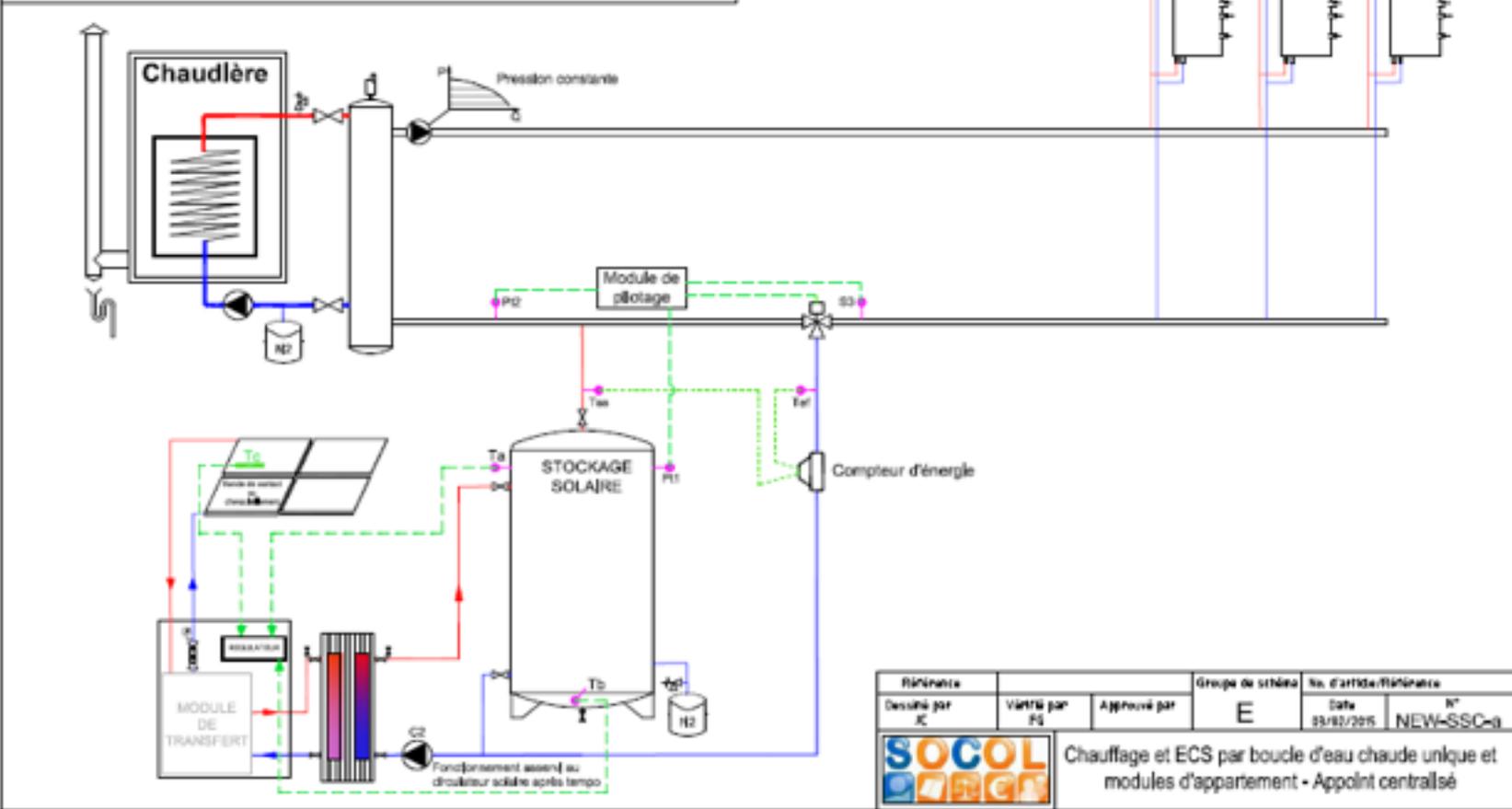
Référence	Groupes de schéma	No. d'articles/éditions
Devisé par IC	Vérifié par PG	Approuvé par - date
	E	Date 03/02/2015
		NEW-CESCI

Chauffe-Eau solaire collectif individualisé



Légende		
		
		
		
		

Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	
		Tbf: T° retour boucle
		Tss: T° Sortie Solaire



Référence		Groupe de schémas		No. d'article/finisserie	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par	E	Date 03/07/2015	N° NEW-SSC-9



Chauffage et ECS par boucle d'eau chaude unique et modules d'appartement - Appoint centralisé

Pour une mise en œuvre conforme aux règles de l'art

- **Qualification professionnelle : installateurs**
 - Premières formations QualiSol Coll : démarrage en 2015
 - Qualification RGE dès 2016
 - Une plateforme à Antibes bientôt disponible
- **Les outils SOCOL**
 - Fiches d'accompagnement :
 - mise en service
 - réception technique

Les guides et outils SOCOL Pour pérenniser la vie de l'ouvrage

- Instrumentation et suivi
- Maintenance



© Tecsol

Pour une instrumentation adaptée permettant un suivi opérationnel

- **Prévoir l'instrumentation dès la conception**
 - La mise en place du suivi est intégrée dans le Fonds Chaleur
 - Indispensable pour assurer la pérennité de l'installation
 - Contrôle des performances et réactivité si problème

- **Outils SOCOL pour le suivi et l'instrumentation**
 - Fiches :
 - instrumentation et suivi des performances
 - tableaux de bord de suivi
 - guide à l'élaboration du tableau de bord

 - Contrat-type pour le suivi

Une prestation de maintenance adaptée et une exploitation intelligente

- **Formation professionnelle : sociétés de maintenance**
 - Se spécialiser en solaire

- **Pour une maintenance curative**
 - Une installation instrumentée et suivie permet une maintenance préventive réduite (entretien / contrôle)
 - Réduire les coûts de maintenance

- **Outils SOCOL pour la maintenance**
 - Fiches :
 - optimiser la maintenance
 - opérations de maintenance
 - liste des points de contrôle
 - relevé de fonctionnement...
 - Guide d'accompagnement à la réalisation des contrats
 - Contrat-type pour la maintenance

Exemples d'outils

- Liste des points de contrôle
- Tableau de bord de suivi



POINTS DE CONTRÔLE À ASSURER LORS DES OPERATIONS DE MAINTENANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES

La gamme de maintenance proposée ci-dessous ne concerne que la partie solaire de l'installation de production d'eau chaude

N°	Point de contrôle	Fréquence	Date de l'intervention	Commentaire
1	Vérification des capteurs (absence de condensation, propreté du verre, pas de fuite au niveau des capteurs...) et nettoyage éventuel de la vitre des capteurs en cas de salissure exceptionnelle.	Tous les ans		
2	Vérification des fixations et supports (absence de corrosion, serrages corrects)	Tous les 4 ans		
3	Vérification du débit des vannes d'équilibrage de chaque batterie. Ce contrôle n'est possible que si les différentes branches comportent des débitmètres.	Tous les 2 ans		
4	Vérification et contrôle général des pompes (bruits, vibrations, intensité des pompes, resserrement des connexions électriques)	Tous les 2 ans		
5	Tous les ans, vérifier le « grincement » de l'échangeur si les thermomètres adaptés sont installés. Vérification de l'état d'encrassement de chaque échangeur à plaque et nettoyage si nécessaire.	Depend de la dureté de l'eau et de la présence d'adoucisseur. Tous les 2 ans en moyenne.		
6	Vérification visuelle des circuits hydrauliques	Tous les 2 ans		

La GRS, un engagement contractuel des intervenants pour le résultat

- **La GRS**
 - Garantie des Résultats Solaires
 - Garantit la quantité d'énergie solaire annuelle produite en fonction de la consommation d'eau chaude
 - Portée par le BE, l'installateur, le fabricant, la maintenance

- **Un contrat d'engagement**
 - La garantie est assurée collectivement
 - Contrat d'engagement

- **Action SOCOL**
 - Actualisation contractuelle en cours

Le commissionnement : une approche globale

Rassembler et impliquer l'équipe autour du projet



- **Impliquer tous les acteurs dès l'attribution du marché**
 - Bureau d'études, installateur, suiveur/mainteneur...
 - Assurer la fluidité et la traçabilité



- **A l'horizon : la vie de l'ouvrage**
 - Préparer le « carnet de santé » de l'installation
 - Responsabiliser tous les acteurs



- **Le suivi de l'installation**
 - Choisir un suivi adapté
 - Pour une maintenance curative

Le commissionnement, une démarche indispensable

Pourquoi ?

- Une vision complète du projet dès la conception
 - Éviter les problèmes de fonctionnement courant
 - Intégrer les préoccupations d'exploitation / maintenance
 - Éviter la rupture entre les différentes phases

- Equipe, continuité, engagement
 - Une équipe projet constituée dès le départ
 - Traçabilité et fluidité entre les différents acteurs
 - Engagement des professionnels à chaque étape

Le commissionnement, une démarche indispensable

Comment ?

Une spécification détaillée des résultats attendus permet de dépasser le niveau suffisant à la réception

Quatre étapes :

- L'étude de réalisation
- La mise au point
- La réception
- La mise en service

SOCOL
Syndicat des professionnels de l'énergie solaire

Guide de commissionnement en solaire thermique collectif

Guide pratique et outils d'aide à la démarche de commissionnement pour les installations d'eau chaude sanitaire en solaire thermique collectif

Janvier 2015

SOCOL
Syndicat des professionnels de l'énergie solaire

Le commissionnement des installations de production de chaleur solaire collective

La performance durable d'une installation solaire thermique collective dépend des compétences d'une chaîne d'acteurs professionnels, de la conception à la mise en exploitation en passant par la mise en œuvre. Pour une fiabilité mise à l'épreuve plusieurs décennies, il importe d'éprouver chaque étape de l'installation, de son élaboration jusqu'aux réglages finaux. Une installation bien conçue, mise en œuvre, réceptionnée, réglée et exploitée, produira durablement de la chaleur solaire économique, sans générer de gaz à effet de serre.

Le commissionnement est une prestation qui permet d'atteindre cet objectif, avec une garantie de moyens pour chacun des acteurs participant à la construction de l'ouvrage. Elle doit s'accompagner d'un suivi du fonctionnement de l'installation solaire.

Le commissionnement : pour ne plus négliger l'essentiel

Le commissionnement, qu'est-ce que c'est ?

« Le commissionnement est l'ensemble des tâches permettant à une installation d'atteindre le niveau de performances contractuelles et de créer les conditions pour les maintenir dans le temps ».

Il est présent durant toutes les étapes d'un projet d'installation (de la phase de conception jusqu'à la prise en main et le fonctionnement optimisé de l'installation) et prévoit, à chacune de ces étapes, les moyens qui permettront de conduire la maintenance et l'exploitation de l'installation dans les meilleures conditions.

Il s'inscrit principalement dans un contexte de contrôle de la qualité du projet dans la durée, et ce en facilitant la continuité du relais de la documentation technique entre les différents intervenants du projet. Il rend visible des prestations, souvent invisibles, associées notamment aux tâches de réalisation, de réception et de mise en service de l'installation.

Le commissionnement, pourquoi ?

C'est pendant la phase d'investissement, par une vue trop restreinte de l'économie d'un bâtiment, que la quasi totalité des problèmes de fonctionnement trouve son origine.

Dans les marchés où prévaut la réduction des coûts, la qualité des équipements et des prestations fournis sont souvent limitées aux exigences exprimées par la demande.

Une spécification détaillée des résultats attendus permet de dépasser le niveau minimum suffisant à la réception, poussant l'exigence vers des performances optimales.

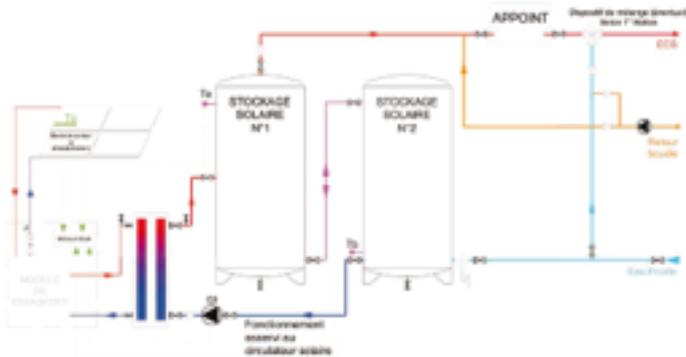
www.solaire-collectif.fr

Paris/ten | janvier 2015




Commissionnement des installations solaires centralisées pour la production d'Eau Chaude Sanitaire en collectif et tertiaire

Solution CESC avec capteurs remplis en permanence



FICHES OPERATOIRES

www.solaires-collectif.fr Parution : janvier 2015

Réalisation

Etudes de réalisation

Des études de réalisation détaillées et documentées constituent le premier poste de la démarche de commissionnement. C'est avec les résultats de ces études que les moyens techniques pour la maintenance et l'exploitation se mettent en place concrètement. Les équipements pour les opérations d'entretien et de maintenance doivent être rendus accessibles. La fiche ci-dessous édicte les principales informations. Elle est remplie par le maître d'œuvre et/ou l'entreprise.

Estimation des consommations d'eau chaude sanitaire (consommations prévisionnelles)	
Consommation d'ECS en litres par personne par jour à 60°C ⁽¹⁾	(l/personne)
Profil de consommation d'ECS ⁽¹⁾	

Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

⁽¹⁾ Se référer à la fiche SOCOL « Radios des besoins en eau chaude sanitaire pour le dimensionnement les installations en solaire thermique collectif ».

Dimensionnement des équipements de la boucle solaire				
1. Volume d'un des ballons de stockage solaire	[l]			
2. Surface de capteurs	[m ²]			
3. Puissance échangeur solaire	[W]			
4. Volume du vase d'expansion	[l]			
Caractéristique du liquide caloporteur				
5. pH				
6. Densité	[g]			
7. Température limite de protection anti-gel	[°C]			
Pression de gonflage du vase d'expansion				
8. Pression de gonflage hermétique	[bar]			
Pression de remplissage du réseau				
9. Pression de service (à froid)	[bar]			
Circulateurs				
10. Vitesse de rotation du circulateur primaire				
11. Vitesse de rotation du circulateur secondaire				
12. Pression différentielle du circulateur primaire				
13. Pression différentielle du circulateur secondaire				
14. Débit du circulateur primaire	[m ³ /h]			
15. Débit du circulateur secondaire	[m ³ /h]			
Vannes de réglage				
	Nombre de tours	Perte de charge (m eau)	Débit d'eau (m ³ /h)	
Repe, emplacement de réglage d'équilibrage				

SOCOL - Fiche opératoire Commissionnement - Production d'ECS collectives solaires 2015 4

Echanges